

51 Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

B01 1/20

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 07 318 A 1

AD

Bezeichnung: Vollmantelschneckenzenrifuge mit angepaßter Schneckenwendel

# Offenlegungsschrift 29 07 318

11

21

22

43

Aktenzeichen:

P 29 07 318.5-23

Anmeldetag:

24. 2. 79

Offenlegungstag:

28. 8. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Vollmantelschneckenzenrifuge mit angepaßter Schneckenwendel

71

Anmelder:

Bayer AG, 5090 Leverkusen

72

Erfinder:

Bender, Wolfgang, Dr., 5093 Burscheid; Zeyen, Klaus-Michael, Ing.(grad.), 5000 Köln

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 07 318 A 1

8. 80 030 035/490

€/60

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Vollmantelzentrifuge mit einer konisch zylindrischen Trommel und einer ein- oder mehrgängigen Schnecke, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnecke im zylindrischen Klärteil als Bandschnecke (9) ausgebildet ist, deren  
5 Flankenhöhe  $h$  niedriger ist als der Abstand  $s$  zwischen innerer Trommelwand und äußerer Überlaufkante (8).
2. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandschnecke an der Außenkante von mehreren, mindestens jedoch 3 radialen, in axialer  
10 Richtung verlaufenden Blechen 10 befestigt ist, die am Schneckenkern angebracht sind.
3. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Schneckenflanken zum konischen Trommelteil hin zunimmt.
- 15 4. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Schnecke 2 zum konischen Trommelteil hin zunimmt.
5. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gängigkeit der Schnecke 2 zum  
20 konischen Trommelteil hin zunimmt.
6. Vollmantelzentrifuge nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zu beiden Seiten der Zulaufbohrungen 5 parallele, radial verlaufende Stege 13 angebracht sind.

·2·

~~-8-~~

7. Vollmantelschneckenzenzentrifuge nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Bleche 10 im Zulaufbereich Durchbrüche 12 aufweisen.

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT  
Zentralbereich  
Patente, Marken und Lizenzen

5090 Leverkusen, Bayerwerk  
K1/Bä

23. Feb. 1979

Vollmantelschneckenzentrifuge mit  
angepaßter Schneckenwendel

Die Erfindung betrifft eine Vollmantelschneckenzentrifuge mit einer konisch-zylindrischen Trommel und einer ein- oder mehrgängigen Schnecke. Derartige Zentrifugen sind in zahlreichen Ausführungen in der Literatur beschrieben (siehe z.B. DE-OS 23 21 653, DE-GBM 1 760 883, US-PS 3 285 507). Eine häufige Aufgabe, die mit Vollmantelschneckenzentrifugen gelöst wird, ist die Feststoffabscheidung aus einer Suspension. Man unterscheidet dabei Suspensionen mit spezifisch leichterem, also aufschwimmendem Feststoff und Suspensionen mit spezifisch schwererem, d.h. sedimentierendem Feststoff. Die meisten Suspensionen enthalten sedimentierende Feststoffteilchen.

Le A 19 297

030035/0490

- Suspensionen, deren Feststoffteilchen wegen ihrer Kleinheit oder wegen ihrer nur wenig über der der Flüssigkeit liegenden Dichte oder wegen der hohen Zähigkeit der Flüssigkeit nur langsam sedimentieren, können oft auch
- 5 in Vollmantelschneckenzenrifugen nicht vollständig getrennt werden. Die ungenügende Abscheidung wird vor allem dadurch hervorgerufen, daß die zuströmende Suspension beim Auftreffen auf den im Inneren der Trommel mitrotierenden Flüssigkeitsring beschleunigt werden muß, so daß
- 10 Sekundärströmungen entstehen, die das Absetzen der Teilchen verhindern. Weiterhin wird die Klärung dadurch verschlechtert, daß die zum Überlauf strömende Flüssigkeit durch den wendelförmigen Kanal zwischen zwei Schneckenflanken - bei der üblichen zweigängigen Ausführung entsprechend durch beide Kanalwände - bei relativ geringer
- 15 Schichthöhe mit hoher Geschwindigkeit quer zum Sedimenttransport strömt (ungefähr ein bis zwei Meter pro Sekunde) und dabei die Feststoffteilchen geringer Sinkgeschwindigkeit mitnimmt.
- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vollmantelschneckenzenrifuge zu entwickeln, die eine schnelle und problemlose Trennung der festen und flüssigen Phase bei Suspensionen mit langsam sedimentierendem Feststoff gestattet.
- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schnecke im zylindrischen Klärteil als Bandschnecke ausgebildet ist, deren Flankenhöhe  $h$  niedriger ist als der Abstand  $s$  zwischen innerer Trommelwand und äußerer Überlaufkante.

.5.

-3-

Vorteilhaft ist die Bandschnecke an der Außenkante von mehreren, mindestens jedoch 3 radialen, in axialer Richtung verlaufenden Blechen befestigt, die am Schneckenkern angebracht sind.

- 5 Da der zu transportierende Sedimentstrom nahe am Überlauf sehr gering ist und in Richtung zum Zulauf; d. h. zum konischen Teil der Trommel hin, zunimmt, können die Schneckenflanken bei gleicher Steigung zum Überlauf hin immer niedriger werden. Damit steht im maßgebenden Bereich  
10 der Klärung ein genügender freier Querschnitt für eine axiale Flüssigkeitsführung mit einem gegenüber den üblichen Ausführungen 5 bis 10 mal größeren Strömungsquerschnitt zur Verfügung. Man kann die Schneckenflanken auch im gesamten Klärteil niedrig halten, wenn man zum  
15 konischen Teil hin die Schneckensteigung oder die Gangzahl oder beides erhöht.

Wesentlich ist also, daß die Fördercharakteristik der Schnecke im Klärteil nicht konstant ist, sondern dem sich längs der Trommel ändernden Sedimentvolumenstrom  
20 angepaßt ist.

Um einen definierten Suspensionszulauf zu erreichen, sind zu beiden Seiten der Zulaufbohrungen des Flüssigkeitseinlaufs parallele, radial verlaufende Stege angebracht. Außerdem sind die radialen Bleche, die die Bandschnecke tragen, mit Durchbrüchen versehen, damit sich  
25 die einströmende Suspension rasch über den gesamten Umfang verteilen kann.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Maßnahmen erreicht man eine wesentliche Verbesserung der Trennwirkung bei langsam sedimentierenden Suspensionen. Die verbesserte Abscheidung ist im wesentlichen auf die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit im Klärteil und die weitgehende Trennung von Sediment- und Flüssigkeitsstrom aufgrund der veränderlichen Fördercharakteristik im Klärteil zurückzuführen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 die Gesamtansicht einer Vollmantelschneckenzen-  
trifuge mit einem Teilschnitt und einem Schnitt A-B  
in Höhe der Zulaufbohrungen und

Figur 2 eine Ausführung, bei der die Bandschnecke eine ver-  
änderliche Steigung und Gängigkeit aufweist ebenfalls  
mit einem Schnitt A-B in Höhe der Zulaufbohrungen.

Die Vollmantelzentrifuge gemäß Figur 1 besteht aus der auf einem Kern 1 befestigten, zweigängigen Schnecke 2 und dem die Schnecke 2 umgebenden Trommelmantel 3 (Gehäuse). Die Trommel 3 und die Schnecke 2 sind drehbar gelagert und können mit unterschiedlicher Drehzahl angetrieben werden. Im Klärteil sind Trommel und Schnecke zylindrisch und im Entfeuchtungsteil konisch ausgebildet.

Die zu klärende Suspension wird durch das Zulaufrohr 4 zugeführt und tritt etwa an der Grenze zwischen Zylinderkern und konischem Trommelteil durch Bohrungen 5 des Schneckenkerns 1 in die Zentrifugentrommel 3 ein.

.7.

5

Infolge der Zentrifugalkraft wird der schwerere Feststoff nach außen geschleudert und von der Schnecke 2 zum Feststoffaustritt 6 hin gefördert. Die leichtere Flüssigkeit strömt zur anderen Seite über die Endscheibe 7 durch die Überläufe 8 ab. Zumindest im Bereich des Klärteiles ist die Schnecke 2 als Bandschnecke 9 ausgebildet. Das Schneckenband ist an radial und axial verlaufenden Blechen 10 befestigt, die gleichmäßig über den Umfang verteilt am zylindrischen Kern 1 angebracht sind (siehe auch Figur 2). Die zu klärende Suspension strömt vom Zulauf 4 her durch die Öffnungen 5 jeweils zwischen den radialen Blechen 10 ein. Um bei ungleich verteiltem Zulauf einen raschen Mengenausgleich herbeizuführen, sind die radialen Bleche 10 mit Durchbrüchen 12 im Bereich des Flüssigkeitsspiegels 15 versehen. Zu beiden Seiten der Zulaufbohrungen 5 sind parallele, radial verlaufende Stege 13 angebracht. Dadurch wird der zufließende Suspensionsstrom bis zum Eintauchen in den rotierenden Flüssigkeitsring 14 auch seitlich geführt. Die erheblich verbesserte Abscheidung bei langsam sedimentierenden Feststoffen wird hier durch eine spezielle Dimensionierung der Schneckenwendel im KlärteilmBereich erreicht. Die Überläufe 8 und die Bandschnecke 9 werden so angebracht bzw. dimensioniert, daß die Flankenhöhe  $h$  kleiner ist als der Abstand  $s$  zwischen innerer Trommelwand und äußerer Überlaufkante am Flüssigkeitsaustritt 8. Dabei bedeutet  $h$  die Höhe der Schneckenflanken am äußeren, dem Überlauf 8 benachbarten Rand des Klärteils. In der gezeichneten Ausführung ist  $h$  im KlärteilmBereich konstant und nimmt dann im konischen Entfeuchtungsteil entsprechend dem wachsenden Sedimentstrom zu. Dabei wird der Tatsache Rechnung getragen, daß der zu transportierende Sedimentstrom nahe am Über-



lauf 8 sehr gering ist und erst etwa ab dem Auftauchen aus dem Flüssigkeitsspiegel (15) der gesamte Sedimentstrom zu transportieren ist. Die Flüssigkeitsströmung zum Überlauf 8 hin kann nunmehr axial und weitgehend unabhängig vom Sedimenttransport erfolgen. Der innere Flüssigkeitszylinder rotiert mit der Umfangsgeschwindigkeit der radialen Stütz- bzw. Führungsbleche 10, während das auf der Trommelinnenfläche abgelagerte Sediment etwa mit deren Umfangsgeschwindigkeit rotiert. Daraus resultiert ein Geschwindigkeitsgradient, der bei etwa 0,5 m/s liegt, also bei einem Drittel des bisher üblichen Wertes.

Die dem in Figur 1 von links nach rechts zunehmenden Sedimentstrom angepasste Fördercharakteristik der Schnecke kann alternativ auch dadurch erreicht werden, daß die Steigung der Schnecke im Klärteil zum Entfeuchtungsteil hin zunimmt. Eine weitere Alternative besteht darin, daß man etwa kurz vor dem Zulauf zusätzliche Wendeln am Kern anbringt und damit auch die Gängigkeit erhöht (siehe Figur 2). Durch die Erhöhung der Schneckensteigung und der Gängigkeit kann die Differenzdrehzahl zwischen Trommel 3 und Schnecke 2 und damit auch der Geschwindigkeitsgradient weiter vermindert werden. Diese Maßnahme kommt außerdem der Entfeuchtung des Sediments im konischen Teil zugute.

Die erfindungsgemäße Vollmantelzentrifuge wurde mit großem Erfolg zur Abscheidung von festen Stoffen von hochviskosen Flüssigkeiten eingesetzt. Das gleiche System kann selbstverständlich auch zur Trennung einer Suspension verwendet werden, die aus zwei nicht ineinander löslichen Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte und einem sedimentierenden Feststoff besteht.

-9-  
Leerseite

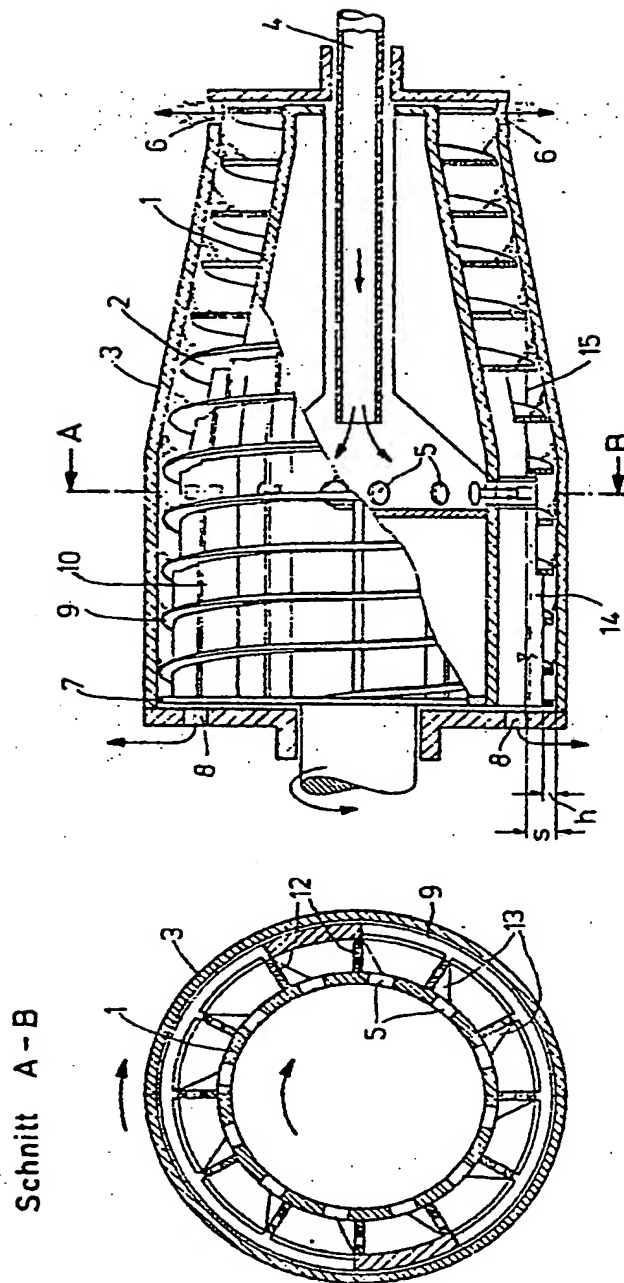
Nummer:  
 Int. Cl. 2:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

29 07 318  
 B 04 B 1/20  
 24. Februar 1979  
 28. August 1980

- 11 -

2907318

NACHGEREICHT



030035/0490

2907318

10.

NACHGEREICHT

Schnitt A-B

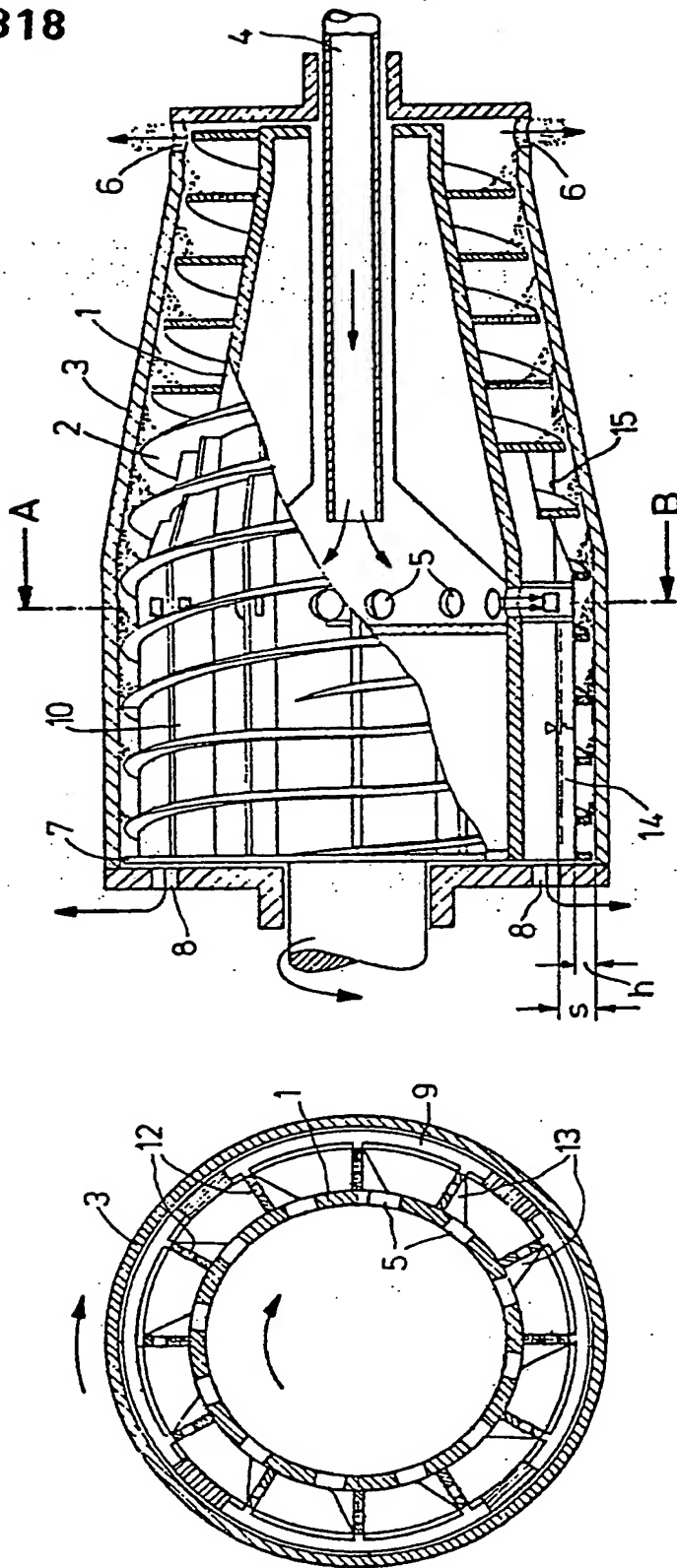


Fig. 2

030035/0490

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**